

日本国特許庁 9-17.02  
JAPAN PATENT OFFICE

SADH  
#4  
JC872 U.S. PTO  
09/899758  
07/05/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 7月 6日

出願番号  
Application Number:

特願2000-205228

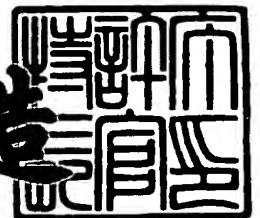
出願人  
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 5月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3047968

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0079614

【提出日】 平成12年 7月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C10G 7/00  
G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 小野 陽一

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 橋倉 真次

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代表者】 安川 英昭

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 洗浄方法および液晶装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を用いてワークに少なくとも浸漬洗浄を行なう前洗浄工程と、該前洗浄工程を終えたワークに界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液を用いて少なくとも浸漬洗浄を行なう後洗浄工程とを有する洗浄方法において、

前記後洗浄工程では、ワークを洗浄液に浸漬した状態で洗浄槽内を減圧する操作と大気圧に戻す操作とを繰り返すことを特徴とする洗浄方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記前洗浄工程および前記後洗浄工程のうちの少なくとも一方の工程では、ワークを傾けながら洗浄液から引き上げることを特徴とする洗浄方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記前洗浄工程および前記後洗浄工程のうちの少なくとも一方の工程では、ワークを上下動させながら洗浄液から引き上げることを特徴とする洗浄方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかにおいて、前記前洗浄工程と前記後洗浄工程との間に、ワークの乾燥処理を行なうことを特徴とする洗浄方法。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに規定する洗浄方法を用いて、液晶を封入後の液晶パネルを前記ワークとして洗浄することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記液晶パネルは、複数枚を重ねた状態で前記前洗浄工程および前記後洗浄工程が行われることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶パネルなどのワークの洗浄方法、およびこの洗浄方法を用いた液晶装置の製造方法に関するものである。

【0002】

## 【従来の技術】

表示装置などとして用いられる液晶装置を製造するにあたっては、2枚の基板を貼り合わせてパネルを形成した後、このパネルの間に減圧注入などの方法で液晶を充填する。次に、パネルの液晶注入口を封止した後、あるいはパネルを切断した後、パネルを洗浄し、パネル表面に付着した液晶などを除去した後、異方性導電膜などを用いてフレキシブル配線基板などを接続する。

## 【0003】

このような洗浄に用いられる洗浄液としてはフッ素系洗浄液があるが、フッ素系洗浄液はオゾン層を破壊する原因となるため、その使用が制限、禁止される傾向にある。そこで、フッ素系洗浄液に代えて、炭化水素系洗浄液が使用されつつある。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、炭化水素系洗浄液は、有機物系の汚れは除去できるが、無機物系の汚れを十分に除去できないという問題点がある。また、水洗浄を組み合わせることにより無機物系の汚れを洗い落とす方法もあるが、水洗浄を採用すると、廃水処理に多大なコストがかかるとともに、乾燥に手間がかかるという問題点がある。

## 【0005】

そこで、界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を用いることにより、液晶パネルに付着した有機系および無機系のいずれの汚れをも洗い落とす方法が考えられるが、このような洗浄液を用いたときには、洗浄後の液晶パネルに残存した界面活性剤の影響が懸念されるという問題点がある。

## 【0006】

以上の問題点に鑑みて、本発明の目的は、炭化水素系洗浄液で洗浄したときでも、ワークから有機物系および無機物系のいずれのタイプの汚れも完全に除去できるとともに、界面活性剤が残存することのない洗浄方法、およびこの洗浄方法を用いた液晶装置の製造方法を提供することにある。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を用いてワークに少なくとも浸漬洗浄を行なう前洗浄工程と、該前洗浄工程を終えたワークに界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液を用いて少なくとも浸漬洗浄を行なう後洗浄工程とを有する洗浄方法において、前記後洗浄工程では、ワークを洗浄液に浸漬した状態で洗浄槽内を減圧する操作と大気圧に戻す操作とを繰り返すことを特徴とする。

## 【0008】

本発明では、界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液でワークを洗浄することにより、ワークに付着していた有機系および無機系の汚れを除去した後（前洗浄工程）、ワークを界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液に洗浄し、ワークに付着していた界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を洗い落す（後洗浄工程）。また、後洗浄工程では、ワークを洗浄液に浸漬した状態で洗浄槽内を減圧する操作と大気圧に戻す操作とを繰り返すため、減圧時に、ワークの隙間、あるいはワークとワークとの間で気泡が成長して結合し、大きな気泡となって隙間から出ていく。このため、洗浄液は、隙間にスムーズに浸透していくので、隙間に入り込んでいた界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液に完全に置換することができる。それ故、洗浄後のワークでは、有機系および無機系の汚れが完全に除去されているとともに、前洗浄工程で用いた洗浄液に含まれていた界面活性剤がワークに残存することもない。

## 【0009】

本発明において、前記前洗浄工程および前記後洗浄工程のうちの少なくとも一方の工程では、ワークを傾けながら洗浄液から引き上げることが好ましい。このようにしてワークを引き上げると、通常の姿勢では流れ出ないような洗浄液もワークから流れ出てくれる。それ故、洗浄液から引き上げられたワークに付着している洗浄液を大幅に減らすことができる。

## 【0010】

本発明において、前記前洗浄工程および前記後洗浄工程のうちの少なくとも一方の工程では、ワークを上下動させながら洗浄液から引き上げることが好ましい

。このように構成すると、ワークの隙間、あるいはワークとワークとの間に入り込んでいる汚れた洗浄液と、洗浄槽に貯留されていた洗浄液とを確実に置換することができる。

#### 【 0 0 1 1 】

本発明において、前記前洗浄工程と前記後洗浄工程との間に、ワークに対する乾燥処理を行なうことが好ましい。このように構成すると、ワークの隙間、あるいはワークとワークとの間に入り込んでいる洗浄液をいったん除去した後、後洗浄工程に移すことができるので、後洗浄工程を行なう際、ワークの隙間、あるいはワークとワークとの間に洗浄液がスムーズに入り込んで良好に後洗浄を行なうことができる。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明に係る洗浄方法は、例えば、液晶を封入後の液晶パネルを前記ワークとして洗浄するのに適用できる。すなわち、液晶パネルを構成する一対の基板のうちの少なくとも一方の基板にソーダガラス基板を用いた場合には、ソーダガラス基板は安価である代わりに、加熱した際に基板自身からアルカリ金属が表面に出て塩を生成するという欠点がある。それでも、本発明では、このような無機物質も界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液で洗い落とすので、本発明によれば、アルカリ金属が表面に出て塩を生成し、コロージョンを発生させるというガラス基板の問題点を解消することができる。

#### 【 0 0 1 3 】

本発明は、液晶パネルが複数枚を重ねた状態で洗浄される場合に適用するとより効果的である。本発明では、後洗浄工程において、液晶パネルを洗浄液に浸漬した状態で減圧した状態と大気圧に戻した状態とを繰り返すので、減圧時に気泡が成長して結合し、大きな気泡となって隙間から出ていく。このため、洗浄液は、隙間にスムーズに浸透していくので、液晶パネルの隙間、あるいは液晶パネルと液晶パネルとの間に入り込んでいた界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液に完全に置換することができる。それ故、洗浄後の液晶パネルでは、有機系および無機系の汚れが完全に除去されているとともに、前洗浄工程で用いた洗浄液に含まれていた界面活性剤が残存する

こともない。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

添付図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、本発明の各実施の形態を説明する前に、洗浄対象（ワーク）としての液晶パネルの構成、およびその製造方法を説明しておく。

【 0 0 1 5 】

〔ワーク／液晶パネルの構成〕

図 1 および図 2 はそれぞれ、液晶表示装置（液晶装置）に用いる液晶パネルの構成を示す縦断面図、および平面図である。図 3 は、この液晶パネルに液晶を減圧注入する工程を示す説明図である。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示す液晶パネル 1 は、単純マトリクス型の液晶装置用であり、ガラス板からなる透明な薄い第 1 の透明基板 1 0 と、同じくガラス板からなる透明な薄い第 2 の透明基板 2 0 とを有している。これらの透明基板の一方にはシール剤 3 0 が印刷等によって形成され、このシール剤 3 0 を挟んで第 1 の透明基板 1 0 と第 2 の透明基板 2 0 とは、所定の間隙 3 1 （セルギャップ）を隔てて接着固定されている。ここで、第 1 の透明基板 1 0 と第 2 の透明基板 2 0 とのセルギャップは、第 1 の透明基板 1 0 と第 2 の透明基板 2 0 との間に挟まれた多数のスペーサ 3 2 によって規定されている。

【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように、シール剤 3 0 には、液晶を注入する際の液晶注入口 3 0 1 としての途切れ部分が形成され、この液晶注入口 3 0 1 は紫外線硬化樹脂からなる封止剤 3 0 5 で封止されている。

【 0 0 1 8 】

再び図 1 において、第 1 の透明基板 1 0 と第 2 の透明基板 2 0 との間隙 3 1 のうち、シール剤 3 0 で区画形成された液晶封入領域 3 0 0 内には液晶 4 0 が封入されている。第 1 の透明基板 1 0 および第 2 の透明基板 2 0 の各々の対向面に形成されたストライプ状電極 1 0 5、2 0 5 の双方には表面上に配向膜 1 0 1、2



01が形成され、液晶40をSTN (Super Twisted Nematic)方式で用いるようになっている。

【0019】

第1の透明基板10および第2の透明基板20の各外側表面には偏光板102、202がそれぞれ貼られている。なお、液晶パネル1を反射型の液晶パネル1として構成する際には、第2の透明基板20に貼られている偏光板202に対しては反射板203が貼られる。

【0020】

第1の透明基板10の内側表面には、たとえば、ITO (Indium Tin Oxide)膜によって、横方向に延びる複数のストライプ状電極105が形成され、第2の透明基板20の内側表面には、ITO膜によって、縦方向に延びる複数のストライプ状電極205が形成されている。これらのストライプ状電極105、205同士の間で交差部分に画素が構成される。第2の透明基板20は第1の透明基板10よりも大きいので、第2の透明基板20はその一部が第1の透明基板10の下端縁から張り出しており、この張り出し部分の端部に構成されている端子206には、異方性導電膜3などを介してフレキシブル配線基板2が接続される。ここで、端子206は、たとえば、第2の透明基板20に形成されているストライプ状電極205がそのまま張り出し部分においても配線（延在）形成されたものと、第1の透明基板10に形成されているストライプ状電極105が導通剤（図示せず）によって第1の透明基板10と第2の透明基板10の両基板間での電氣的接続が図られて張り出し部分において配線形成されたものとが配列されて接続に利用されている。従って、フレキシブル配線基板2を介して外部回路から各種制御信号や電源等の駆動信号を入力すると、この駆動信号に基づいて所望する適宜のストライプ状電極105、205に電圧を印加することができる。それ故、各画素における液晶40の配向状態を制御し、液晶パネル1に所望の画像を表示することができる。

【0021】

[液晶パネルの製造方法]

このような液晶パネル1の製造方法において、第1の透明基板10および第2

の透明基板 2 0 はいずれも、途中まではこれらの基板を多数枚取りできる大型基板の状態ですトライプ状電極 1 0 5、2 0 5 などが形成された後、大型基板の状態でシール剤 3 0 を介して貼り合わされる。そして、大型基板の状態で貼り合わせた後、短冊状に切断した状態で、図 3 に示す液晶注入工程が行われる。

#### 【 0 0 2 2 】

図 3 において、液晶注入工程を行う際、短冊状のパネル 1 0 0 の切断部分には、液晶パネル 1 となる各部分に液晶注入口 3 0 1 がそれぞれ開口している状態にある。従って、短冊状のパネル 1 0 0 を液晶注入装置の処理室内に配置した後、この処理室内を真空にし、この状態で、液晶 4 0 の貯留されている容器 4 1 を上昇させ、液晶注入口 3 0 1 が容器 4 1 内の液晶 4 0 に浸かった状態にし、この状態で、処理室内を大気開放して真空状態を解除する。その結果、第 1 の透明基板 1 0 と第 2 の透明基板 2 0 とによって挟まれた間隙 3 1 内は真空状態のままなので、液晶 4 0 は、液晶注入口 3 0 1 から間隙 3 1 内に吸引されていく。

#### 【 0 0 2 3 】

このようにして液晶 4 0 の注入が終了した後は、図 2 を参照して説明したように、液晶注入口 3 0 1 を紫外線硬化樹脂からなる封止剤 3 0 5 で封止する。

#### 【 0 0 2 4 】

このようにして、液晶 4 0 の注入・封止工程を終えた後、あるいは短冊状のパネル 1 0 0 を切断して単品の液晶パネル 1 とした後、付着している液晶や切断時に付着したガラス粉を洗浄、除去する。

#### 【 0 0 2 5 】

##### （洗浄機の全体構成）

図 4 は、本発明に係る洗浄方法を実施するための蒸留再生機能付き洗浄機の全体構成を示すブロック図である。図 5 は、図 4 に示す蒸留再生機能付き洗浄機で浸漬洗浄を行なっている様子を示す説明図である。図 6 は、図 4 に示す蒸留再生機能付き洗浄機で液晶パネルを洗浄するのに用いたホルダーの説明図である。図 7 は、図 4 に示す蒸留再生機能付き洗浄機でシャワー洗浄および蒸気洗浄を行なっている様子を示す説明図である。図 8 は、図 4 に示す蒸留再生機能付き洗浄機で乾燥工程を行なっている様子を示す説明図である。

## 【 0 0 2 6 】

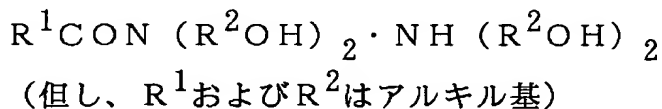
図4において、本形態の蒸留再生機能付き洗浄機500（以下、洗浄機500という）は、概ね、液晶パネル1などのワークを洗浄する洗浄部600と、この洗浄部600で使用された洗浄液を蒸留再生するための蒸留再生部700とから構成されている。

## 【 0 0 2 7 】

この洗浄機500において、洗浄部600には、まず、超音波発振器626を備える第1の予備洗浄槽602と、超音波発振器627を備える第1の予備洗浄槽602とが配置され、これら2つの予備洗浄槽602、603によって、前洗浄工程が行われる。第1の予備洗浄槽602と第2の予備洗浄槽603とは一体に構成され、第2の予備洗浄槽603から第1の予備洗浄槽602に洗浄液がオーバーフローする構成になっている。

## 【 0 0 2 8 】

ここで、第1の予備洗浄槽602と第2の予備洗浄槽603には、主成分であるノルマルノナンやノルマルデカンなどのノルマルパラフィンに界面活性剤が添加された界面活性剤入り炭化水素系洗浄液が貯留されている。この界面活性剤は、たとえば、脂肪酸アルカノールアミドおよびNアルキルアルキレンジアミン脂肪酸塩であり、このような添加剤はいずれも、たとえば5重量%以下の濃度で添加される。本形態では、添加剤として、下式



表わされる脂肪酸アルカノールアミドと、

下式



で表わされるNアルキルアルキレンジアミン脂肪酸塩がそれぞれ5重量%以下の濃度で添加されている。

## 【 0 0 2 9 】

また、洗浄部600には、後洗浄工程を行なう洗浄槽601が配置されている

。この洗浄槽 6 0 1 の構成については、蒸留再生部 7 0 0 からの配管構造とともに後述するが、洗浄槽 6 0 1 で使用される洗浄液は、ノルマルノナンやノルマルデカンなどを主成分とする炭化水素系洗浄液である。但し、この洗浄液には界面活性剤は配合されていない。

#### 【 0 0 3 0 】

さらに、洗浄部 6 0 0 には、洗浄対象（ワーク）となる液晶パネル 1 を搭載した洗浄籠 6 8 5 を第 1 の予備洗浄槽 6 0 2、第 2 の予備洗浄槽 6 0 3、および洗浄槽 6 0 1 の順に搬送するロボット（矢印 D で示す）が配置されている。

#### 【 0 0 3 1 】

一方、蒸留再生部 7 0 0 には、洗浄槽 6 0 1 からオーバーフローしてきた洗浄液が洗浄液排出管 7 0 2 を介して回収される管理槽 7 0 1 が配置され、この管理槽 7 0 1 から供給されてくる洗浄液を蒸留再生する蒸留再生器は多段に構成されている。すなわち、蒸留再生部 7 0 0 では、管理槽 7 0 1 から洗浄液が供給される第 1 段目（初段）の蒸留再生器 7 2 1 と、この蒸留再生器 7 2 1 で蒸留再生された再生洗浄液を蒸留再生する第 2 段目（終段）の蒸留再生器 7 2 2 とが直列に接続されている。

#### 【 0 0 3 2 】

また、各蒸留再生器 7 2 1、7 2 2 には、蒸留再生器から蒸発してくる蒸気を液化するコンデンサ 7 3 1、7 3 2 と、これらのコンデンサ 7 3 1、7 3 2 で液化した再生洗浄液を貯留しておく中間槽 7 4 1、7 4 2 とが構成されている。

#### 【 0 0 3 3 】

ここで、第 1 段目の蒸留再生器 7 2 1 と第 1 段目の中間槽 7 4 1 とは、コンデンサ 7 3 1 やバルブが介挿された再生洗浄液排出管 7 6 1 で接続されているとともに、第 1 段目の中間槽 7 4 1 と第 2 段目の蒸留再生器 7 2 2 とは、バルブが介挿された再生洗浄液供給管 7 8 1 で接続されている。このため、第 1 段目の蒸留再生器 7 2 1 で蒸留再生された再生洗浄液を第 1 段目の中間槽 7 4 1 を経て第 2 段目の蒸留再生器 7 2 2 に供給可能である。

#### 【 0 0 3 4 】

また、第 2 段目の蒸留再生器 7 2 2 と第 2 段目の中間槽 7 4 2 とは、コンデン

サ 7 3 2 が介挿された再生洗浄液排出管 7 6 2 で接続されている。

【 0 0 3 5 】

さらに、本形態では、蒸留再生器 7 2 1、7 2 2 の下方位置には、これらの蒸留再生器から排出される洗浄液や残滓をそれぞれ受ける受け槽 7 9 1、7 9 2 が配置されている。

【 0 0 3 6 】

このように構成した洗浄機 5 0 0 において、第 1 段目の中間槽 7 4 1 は、バルブが介挿された浸漬洗浄液供給管 7 8 2 を介して洗浄槽 6 0 1 に接続され、第 1 の蒸留再生器 7 2 1 で蒸留再生された洗浄液を浸漬洗浄液として洗浄槽 6 0 1 に供給可能である。

【 0 0 3 7 】

第 2 段目の中間槽 7 4 2 は、バルブが介挿されたシャワー用洗浄液供給管 7 5 2 を介して洗浄槽 6 0 1 に接続され、第 2 の蒸留再生器 7 2 2 で蒸留再生された洗浄液をシャワー洗浄液として洗浄槽 6 0 1 に供給可能である。また、第 2 段目の中間槽 7 4 2 は、バルブが介挿された浸漬洗浄液供給管 7 5 0 を介して洗浄槽 6 0 1 に接続され、第 2 の蒸留再生器 7 2 2 で蒸留再生された洗浄液を浸漬洗浄液として洗浄槽 6 0 1 に供給可能である。さらに、第 2 段目の蒸留再生器 7 2 2 は、バルブが介挿された洗浄剤蒸気供給管 7 5 6 を介して洗浄槽 6 0 1 に接続され、洗浄剤蒸気を洗浄槽 6 0 1 に供給可能である。

【 0 0 3 8 】

図 5 において、洗浄部 6 0 0 に配置されている洗浄槽 6 0 1 の高さ方向における略中間位置には洗浄液供給口 6 7 1 が配置され、この洗浄液供給口 6 7 1 に浸漬洗浄液供給管 7 5 0、7 8 2 が接続されている。なお、洗浄槽 6 0 1 には、洗浄液の液面を維持するための洗浄液排出管 7 0 2 が接続され、洗浄槽 6 0 1 内の洗浄液が洗浄液排出管 7 0 2 を介して管理槽 7 0 1（図 4 を参照）にオーバーフローすることにより液面が維持される。

【 0 0 3 9 】

（洗浄槽 6 0 1 の構成）

このように構成した洗浄機 5 0 0 でワーク（液晶パネル 1）を洗浄するにあた

っては、例えば、図6に示すホルダー680が使用される。このホルダー680を用いて液晶パネル1を洗浄するときには、液晶パネル1が重ねた状態で搭載されたホルダー680を多段積みにし、洗浄籠685に入れる。このため、1つの洗浄籠685に2000～5000枚の液晶パネル1を入れることができ、一括して洗浄工程を行うことができるが、その分、液晶パネル1の間には隙間がほとんどない。

#### 【0040】

本形態において、液晶パネル1を図5に示す洗浄槽601で洗浄するには、洗浄槽601の下半部に形成されている浸漬洗浄室610のワーク台620上に洗浄籠685を置くことになる。この浸漬洗浄室610には、界面活性剤の配合されていない炭化水素系の洗浄液が貯留されているので、洗浄籠685を浸漬洗浄室610のワーク台620上に置いた状態で、洗浄籠685内の液晶パネル1は洗浄液に漬かる。

#### 【0041】

ここで、ワーク台620の下面側には、ワーク台620と一体の超音波発振器625が配置されている。また、ワーク台620は昇降機構（矢印Aで示す。）に連結されており、昇降機構は、ワーク台620を超音波発振器625とともに上下に移動させることが可能である。さらに、浸漬洗浄室610に対しては、ここに貯留されている洗浄液の循環経路615が形成され、この循環経路615の途中位置には冷却器616が介挿されている。

#### 【0042】

本形態では、洗浄槽601の上半部は、浸漬洗浄室610よりもひと回り小さな処理室630になっている。この処理室630内には、下方に向けて濯ぎ用の洗浄液を噴射するシャワーノズル631が配置されているとともに、下方に向けて濯ぎ用の洗浄剤蒸気を噴出する蒸気吹き出し口655が配置されている。

#### 【0043】

また、処理室630の壁面には、真空引き装置（矢印Bで示す。）に接続された排気口635が開口しており、この排気口635から処理室630内を真空引きすることが可能である。また、洗浄槽601において、昇降機構がワーク台6

20を図5に示す位置から図8に示すように持ち上げたとき、ワーク台620はシャッターとして、下半部の浸漬処理室610と上半部の処理室630とを完全に仕切る。従って、この状態では、浸漬洗浄室610から洗浄液の蒸気が処理室630内に侵入することがなく、かつ、排気口635から真空引きすると、処理室630内を真空状態にすることが可能である。

## 【0044】

## (前洗浄工程)

本形態において、液晶パネル1を洗浄機500で洗浄するには、まず、洗浄籠685に搭載された液晶パネル1を第1の予備洗浄槽602に貯留されている洗浄液（界面活性剤入り炭化水素系洗浄液）に浸漬して超音波洗浄（浸漬洗浄）を行ない、次に、第2の予備洗浄槽603に貯留されている洗浄液（界面活性剤入り炭化水素系洗浄液）に浸漬して超音波洗浄（浸漬洗浄）を行なう。

## 【0045】

## (後洗浄工程)

このようにして前洗浄工程を終えた後、洗浄籠685を洗浄槽601の浸漬洗浄室610のワーク台620上に置き、液晶パネル1を洗浄液（界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液）に浸漬する。

## 【0046】

次に、排気口635からの真空引きと、空気の導入とを繰り返し、浸漬洗浄室610内を、 $6.67 \times 10^3 \sim 13.33 \times 10^3 \text{ Pa}$  ( $50 \sim 100 \text{ Torr}$ )にまで減圧した状態と、ほぼ通常の大気圧に戻した状態とを繰り返す。

## 【0047】

次に、浸漬洗浄室610内を略大気圧に戻した状態で、超音波発振器625を作動させて、洗浄液を介して液晶パネル1に超音波振動を与えながら、浸漬洗浄（超音波洗浄）を行なう。

## 【0048】

そして、所定の時間が経過した後、超音波発振器625を停止させて、再度、排気口635からの真空引きと、空気の導入とを繰り返し、浸漬洗浄室610内を減圧した状態と大気圧に戻した状態とを繰り返す。

## 【 0 0 4 9 】

次に、再度、浸漬洗浄室 6 1 0 内を大気圧に戻した状態で、超音波発振器 6 2 5 を作動させて、洗浄液を介して液晶パネル 1 に超音波振動を与えながら、浸漬洗浄（超音波洗浄）を行なう。

## 【 0 0 5 0 】

このようなサイクルを必要に応じて所定の回数、繰り返して浸漬洗浄（超音波洗浄）を終える。

## 【 0 0 5 1 】

このようにして超音波洗浄を行う際に、本形態では、洗浄対象への影響や蒸発による洗浄液のロスが問題にならない範囲内で洗浄液をたとえば 5 0 ～ 8 0 ℃ にまで加熱して汚れなどの粘度を低下させるとともに、洗浄液の浸透性を高めることにより洗浄能力を高める一方、冷却器 6 1 6 によって洗浄液を冷却して温度制御を行い、超音波によって洗浄液が過熱されるのを防止する。このような温度制御により、引火性を有する洗浄液であっても、引火点より 1 0 ℃ 位、低めの温度を保つことができる。

## 【 0 0 5 2 】

なお、超音波発振器 6 2 5 を作動させて液晶パネル 1 に超音波振動を与えながら、排気口 6 3 5 からの真空引きと、空気の導入とを繰り返し、浸漬洗浄室 6 1 0 内を減圧した状態と大気圧に戻した状態とを繰り返してもよい。

## 【 0 0 5 3 】

次に、昇降機構を作動させて、ワーク台 6 2 0 を図 5 に示す位置から図 7 に示す位置近くにまで持ち上げ、下半部の浸漬処理室 6 1 0 と上半部の処理室 6 3 0 とを完全には仕切らない状態で、まず、スプレーノズル 6 3 1 から洗浄液を液晶パネル 1 に噴射して第 1 回目の濯ぎ洗浄を行なう。

## 【 0 0 5 4 】

続いて、排気口 6 3 5 から真空引きを行なって浸漬洗浄室 6 1 0 および処理室 6 3 0 内を  $6.67 \times 10^3 \sim 13.33 \times 10^3 \text{ Pa}$  (5 0 ～ 1 0 0 T o r r) の減圧状態にして、蒸留再生器 7 2 2 から洗浄剤蒸気供給管 7 5 6 と蒸気吹き出し口 6 5 5 を介して洗浄蒸気を供給し、液晶パネル 1 に蒸気洗浄（第 2 回目の濯



ぎ洗浄)を行なう。

【0055】

次に、洗浄槽601内を大気圧に戻した状態で蒸気吹き出し口655から洗浄剤蒸気を噴出して液晶パネル1に蒸気洗浄(第3回目の濯ぎ洗浄)を行なう。

【0056】

このようにして濯ぎ洗浄を終えた後は、ワーク台620を図8に示す位置にまで持ち上げ、ワーク台620をシャッターにして、下半部の浸漬処理室610と上半部の処理室630とを完全に仕切る。次に、排気口635から処理室630に対して真空引きを行なって処理室630内を $2.67 \times 10^3 \text{ Pa}$  (20 Torr)以下の減圧状態(真空状態)にして、液晶パネル1を真空乾燥させる。

【0057】

そして、乾燥を終えた液晶パネル1を洗浄籠685とともに洗浄槽601から取り出した後、別の液晶パネル1の洗浄を行なう。

【0058】

(本形態の洗浄方法の効果)

このように、本形態に係る液晶パネル1の製造方法では、まず、前洗浄工程において、界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液で液晶パネル1を洗浄することにより、液晶パネル1に付着していた有機系および無機系の汚れを除去した後、後洗浄工程において、液晶パネル1を界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液で洗浄し、液晶パネル1に付着していた界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を完全に洗い落す。

【0059】

また、後洗浄工程では、液晶パネル1を浸漬洗浄室610内の洗浄液に浸漬した状態で浸漬洗浄室610内を減圧した状態と大気圧に戻した状態とを繰り返すので、減圧時に気泡が成長して結合し、大きな気泡となって液晶パネル1の隙間、あるいは液晶パネル1同士の重なり部分から出ていく。このため、洗浄液は、隙間にスムーズに浸透していくので、液晶パネル1の隙間、あるいは液晶パネル1と液晶パネル1との間に入り込んでいた界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液に完全に置換することができる。

。それ故、洗浄後の液晶パネル 1 では、有機系および無機系の汚れが完全に除去されているとともに、前洗浄工程で用いた洗浄液に含まれていた界面活性剤が残存することもない。

【 0 0 6 0 】

さらに、本形態で用いた界面活性剤入り炭化水素系洗浄液であれば、安価なソーダガラス基板を加熱したときに出てくるアルカリ金属や表面に生成した塩を洗い落とすことができ、コロージョンを防止できるので、液晶パネル 1 に用いる一対の基板のうちの少なくとも一方の基板として安価なソーダガラス基板を用いることができる。

【 0 0 6 1 】

さらにまた、本形態では、洗浄液に浸漬した液晶パネル 1 に対して超音波振動を加えながらの浸漬洗浄（超音波洗浄）を行なう際には、冷却器 6 1 6 によって洗浄液を冷却し、超音波の印加によって洗浄液が高温になりすぎるのを防止する。従って、薄いガラス板からなる第 1 および第 2 の基板 1 0、2 0（液晶パネル 1）が変形してしまうのを防止することができる。それ故、液晶パネル 1 の基板間でスペーサ 3 2 が移動して集中してしまうことに起因する表示品位の低下などが発生しない。

【 0 0 6 2 】

さらに、本形態では、浸漬洗浄を行った液晶パネル 1 に対して、浸漬洗浄室 6 1 0 にワーク台 6 2 0（シャッター）を介して隣接する処理室 6 3 0 で液晶パネル 1 に濯ぎ洗浄および減圧乾燥処理を連続的に施すので、洗浄液が外部に漏れない。それ故、引火性のある炭化水素系洗浄液を用いたときでも安全である。また、処理室 6 3 0 を減圧するための真空引き装置をシャッターが開いた状態で作動させることにより、この真空引き装置をそのまま用いて、浸漬処理室 6 1 0 内を減圧した状態と大気圧に戻した状態とを繰り返すことができ、かつ、浸漬処理室 6 1 0 内の洗浄液から蒸気を発生させて蒸気洗浄を行うことができる。それ故、洗浄槽 6 0 1 には、真空引き装置が 1 台で済むという利点がある。

【 0 0 6 3 】

さらにまた、減圧状態で蒸留再生器 7 2 2 から蒸気を発生させるので、フッ素

系洗浄液と比較して沸点が高い炭化水素系洗浄液であっても、蒸気洗浄を行いやすいという利点がある。

【 0 0 6 4 】

(蒸留再生操作)

このようにして洗浄が行われている間、蒸留再生部 7 0 0 では、以下に説明するように、洗浄槽 6 0 1 で使用された洗浄液の蒸留再生が行われる。

【 0 0 6 5 】

まず、洗浄槽 6 0 1 で使用された洗浄液は、まず、管理槽 7 0 1 に蓄えられ、この管理槽 7 0 1 から第 1 段目の蒸留再生器 7 2 1 に定量的に送られる。この蒸留再生器 7 2 1 では、洗浄液が定量投入される状態で蒸留再生が行われる（第 1 の蒸留モード）。

【 0 0 6 6 】

次に、第 1 段目の蒸留再生器 7 2 1 で発生した洗浄剤蒸気は、再生洗浄液排出管 7 6 1 に介挿されているコンデンサ 7 3 1 で液化した後、第 1 段目の中間槽 7 4 1 に蓄えられ、第 1 段目の中間槽 7 4 1 に蓄えられた再生洗浄液は、再生洗浄液供給管 7 8 1 を介して第 2 段目の蒸留再生器 7 2 2 に定量的に送られる。この蒸留再生器 7 2 2 では、洗浄液が定量投入される状態で蒸留再生が行われる（第 1 の蒸留モード）。

【 0 0 6 7 】

次に、第 2 段目の蒸留再生器 7 2 2 で発生した洗浄剤蒸気は、再生洗浄液排出管 7 6 2 に介挿されているコンデンサ 7 3 2 で液化した後、第 2 段目の中間槽 7 4 2 に蓄えられる。

【 0 0 6 8 】

このように、本形態の洗浄機 5 0 0 C では、洗浄に使用された洗浄液を多段に接続された複数の蒸留再生器 7 2 1、7 2 2 によって蒸留再生するため、不純物濃度の低い正常な洗浄液を得ることができる。すなわち、図 9 に示す沸点－組成特性において、蒸留再生前の洗浄液に矢印 c で示す濃度の不純物が混入しているとした場合に、この洗浄液は、第 1 段目（初段）の蒸留再生器 7 2 1 で矢印 a で示すレベル近くにまで不純物濃度が下げられた後、第 2 段目の蒸留再生器 7 2 2

に投入される。この第 2 段目の蒸留再生器 7 2 2 では、すでに矢印 a で示すレベル近くにまで不純物濃度が下げられた洗浄液が投入されるため、矢印 b で示すレベル近くにまで不純物濃度を下げることができる。それ故、濯ぎ洗浄に必要なレベルにまで清浄化した再生洗浄液を得ることができる。

## 【 0 0 6 9 】

また、多段に接続された各蒸留再生器 7 2 1、7 2 2 から不純物濃度がいろいろなレベルの再生洗浄液を得ることができる。従って、蒸留再生器 7 2 1 で 1 回の蒸留再生が行われただけの再生洗浄液（第 1 段目の中間槽 7 4 1 内の再生洗浄液）は、不純物濃度が比較的高いので浸漬洗浄に用い、蒸留再生器 7 2 1、7 2 2 で 2 回の蒸留再生が行われた再生洗浄液（第 2 段目の中間槽 7 4 2 内の再生洗浄液）は、不純物濃度がかなり低いので、主に濯ぎ洗浄に用いるなど、洗浄液の不純物レベルに応じて使い分けることができる。それ故、手間をかけて不純物濃度をかなり低下させた洗浄液を予備洗浄に用いるなどといった無駄が発生しない。

## 【 0 0 7 0 】

このような蒸留操作が行われている間、洗浄槽 6 0 1 で浸漬洗浄液が必要になったときには、第 1 段目の中間槽 7 4 1 に蓄えられている再生洗浄液は、浸漬洗浄液供給管 7 8 2 を介して予備洗浄槽 6 0 1 に送られる。また、洗浄槽 6 0 1 で浸漬洗浄液が必要になったときには、第 2 段目の中間槽 7 4 2 に蓄えられている再生洗浄液を浸漬洗浄液供給管 7 5 0 介して洗浄槽 6 0 1 に送ることも可能である。さらに、洗浄槽 6 0 1 でシャワー洗浄液が必要になったときには、第 2 段目の中間槽 7 4 2 に蓄えられている再生洗浄液は、シャワー洗浄液供給管 7 5 2 を介して洗浄槽 6 0 1 に送られる。さらにまた、洗浄槽 6 0 1 で蒸気洗浄に必要な洗浄剤蒸気が必要になったときには、第 2 段目の蒸留再生器 7 2 2 で発生している洗浄剤蒸気が洗浄剤蒸気供給管 7 5 6 を介して洗浄槽 6 0 1 に送られる。

## 【 0 0 7 1 】

なお、蒸留再生を進めていくと、各蒸留再生器 7 2 1、7 2 2 では、不純物濃度が高まっていく。従って、通常は、各蒸留再生器 7 2 1、7 2 2 に対して洗浄液を定量投入しながら蒸留再生を行なうが（第 1 の蒸留モード）、図 9 に矢印 c

、 a'、 b' で示すように、各蒸留再生器 7 2 1、 7 2 2 内、あるいはそこから排出される洗浄液の不純物濃度が上昇したとき、あるいは、不純物濃度が上昇したと予想されるとき、煮詰め操作という不純物低減の操作を行なう（第 2 の蒸留モード）。

#### 【 0 0 7 2 】

この煮詰め操作は、蒸留再生器 7 2 1、 7 2 2 に対する洗浄液の定量投入を停止し、その時点で各蒸留再生器 7 2 1、 7 2 2 に貯留されている洗浄液に対して蒸留再生を行なう（第 2 の蒸留モード）。そして、洗浄液をある程度、回収した時点で蒸留再生を停止し、各蒸留再生器 7 2 1、 7 2 2 内に残っている洗浄液を残渣（不純物）とともに受け槽 7 9 1、 7 9 2 に廃棄し、しかる後に、再び、各蒸留再生器 7 2 1、 7 2 2 に対して洗浄液を定量投入しながら、洗浄液の蒸留再生を行なう。従って、蒸留再生器 7 2 1、 7 2 2 内の不純物を効果的に廃棄することができるので、再生洗浄液の不純物濃度を低く抑えることができる。

#### 【 0 0 7 3 】

##### 〔その他の実施の形態〕

なお、上記形態では、前洗浄工程で浸漬洗浄を行い、後洗浄工程で浸漬洗浄、シャワー洗浄および蒸気洗浄を行なったが、前洗浄工程および後洗浄工程のいずれにおいても浸漬洗浄のみを行なう場合であって、本発明を適用すれば良好な洗浄を行なうことができる。

#### 【 0 0 7 4 】

また、前洗浄工程あるいは後洗浄工程のいずれにおいても、図 1 0 に示すように、液晶パネル 1 を洗浄液から引き上げる際に液晶パネル 1 の辺が斜めになるような姿勢に液晶パネル 1 を傾けることが好ましい。このようにして、液晶パネル 1 を引き上げると、通常の姿勢では流れ出ないような洗浄液も液晶パネル 1 の隙間、あるいは液晶パネル 1 と液晶パネル 1 との間から流れ出てくれる。従って、この方法を前洗浄工程に適用すれば、後洗浄工程に液晶パネル 1 を持ち込むとき、前洗浄工程で用いた界面活性剤入りの洗浄液が液晶パネル 1 に付着している量を大幅に減らすことができる。それ故、後洗浄工程では、液晶パネル 1 に付着していた界面活性剤入りの洗浄液を界面活性剤が配合されていない洗浄液に完全に

置換することができる。また、この方法を後洗浄工程に適用すれば、液晶パネル 1 に付着している洗浄液を大幅に減らすことができる分、乾燥時間を短縮できる。

#### 【 0 0 7 5 】

また、前洗浄工程あるいは後洗浄工程のいずれにおいても、図 1 1 に示すように、液晶パネル 1 を洗浄液から引き上げる際に、矢印 E で示すように、洗浄液の界面で液晶パネル 1 を上下動させることが好ましい。このような方法を採用すると、液晶パネル 1 の隙間、あるいは液晶パネル 1 と液晶パネル 1 との間に入り込んでいる汚れた洗浄液と、洗浄槽内に貯留されている洗浄液とを確実に置換することができる。従って、この方法を前洗浄工程に適用すれば、汚れた洗浄液が大量に付着した液晶パネル 1 を後洗浄工程に持ち込むことを防止することができる。また、この方法を後洗浄工程に適用すれば、汚れた洗浄液が大量に付着したまま液晶パネル 1 に乾燥処理を施すことを防止することができる。

#### 【 0 0 7 6 】

さらに、前洗浄工程と後洗浄工程との間に、液晶パネル 1 に対して温風を吹き付けるなどの乾燥処理を行なうことが好ましい。このように構成すると、液晶パネル 1 の隙間、あるいは液晶パネル 1 と液晶パネル 1 との間に入り込んでいる洗浄液をいったん除去した後、後洗浄工程に移すことができる。それ故、後洗浄工程を行なう際、液晶パネル 1 の隙間、あるいは液晶パネル 1 と液晶パネル 1 との間に洗浄液がスムーズに入り込んで良好に後洗浄工程を行なうことができる。

#### 【 0 0 7 7 】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液でワークを洗浄することにより、ワークに付着していた有機系および無機系の汚れを除去した後、ワークを界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液に洗浄し、ワークに付着していた界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を完全に洗い落とす。しかも、後洗浄工程では、ワークを洗浄液に浸漬した状態で洗浄槽内を減圧する操作と大気圧に戻す操作とを繰り返すため、減圧時に、ワークの隙間、あるいはワークとワークとの間で気泡が成長して結合し、大きな気泡となって隙間から出て

いく。このため、洗浄液は、隙間にスムーズに浸透していく。従って、隙間に入り込んでいた界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液を界面活性剤が配合されていない炭化水素系洗浄液に完全に置換することができる。それ故、洗浄後のワークでは、有機系および無機系の汚れが完全に除去されているとともに、前洗浄工程で用いた洗浄液に含まれていた界面活性剤が残存することもない。

【 0 0 7 8 】

また、本発明の洗浄方法を液晶装置の製造方法に用いることは、液晶装置の洗浄効果を高めるだけでなく、一度に大量の液晶装置を処理できることから、製造時間の短縮やコストの低減が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

液晶装置に用いる液晶パネルの構成を示す縦断面図である。

【図 2】

図 1 に示す液晶パネルの平面図である。

【図 3】

図 1 に示す液晶パネルの製造工程のうち、液晶注入工程において基板間に液晶を注入する方法を示す説明図である。

【図 4】

本発明に係る洗浄方法を実施するための蒸留再生機能付き洗浄機の全体構成を示すブロック図である。

【図 5】

図 4 に示す蒸留再生機能付き洗浄機で浸漬洗浄を行なっている様子を示す説明図である。

【図 6】

図 4 に示す蒸留再生機能付き洗浄機で液晶パネルを洗浄するのに用いたホルダーの説明図である。

【図 7】

図 4 に示す蒸留再生機能付き洗浄機でシャワー洗浄および蒸気洗浄を行なっている様子を示す説明図である。

【図 8】

図 4 に示す蒸留再生機能付き洗浄機で乾燥工程を行なっている様子を示す説明図である。

【図 9】

図 4 に示す蒸留再生機能付き洗浄機において、多段蒸留を採用した効果を説明するために沸点－組成特性を示したグラフである。

【図 1 0】

本発明のその他の実施の形態に係る洗浄方法において、液晶パネルを引き上げる様子を示す説明図である。

【図 1 1】

本発明のその他の実施の形態に係る洗浄方法において、液晶パネルを別の方法で引き上げる様子を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1      液晶パネル（ワーク／液晶装置）
- 2      フレキシブル配線基板
- 1 0    第 1 の透明基板
- 2 0    第 2 の透明基板
- 3 0    シール剤
- 3 1    間隙
- 3 2    スペーサ
- 4 0    液晶
- 1 0 0   パネル
- 1 0 5、1 0 6   ストライプ状電極
- 3 0 0   液晶封入領域
- 3 0 1   液晶注入口
- 3 0 5   封止剤
- 5 0 0   蒸留再生機能付き洗浄機
- 6 0 0   洗浄部
- 6 0 1   洗浄槽



6 0 2 第 1 の予備洗浄槽

6 0 3 第 2 の予備洗浄槽

6 1 0 浸漬洗浄室

6 3 0 処理室

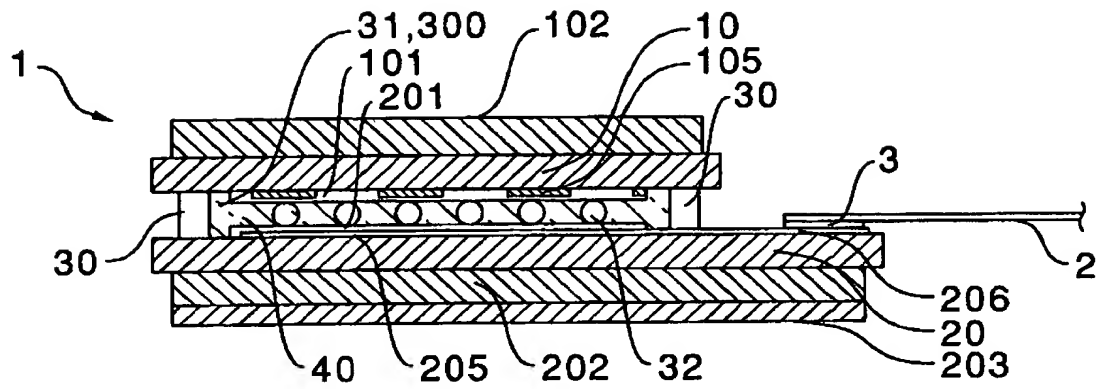
6 3 1 シャワーノズル

6 5 5 蒸気吹き出し口

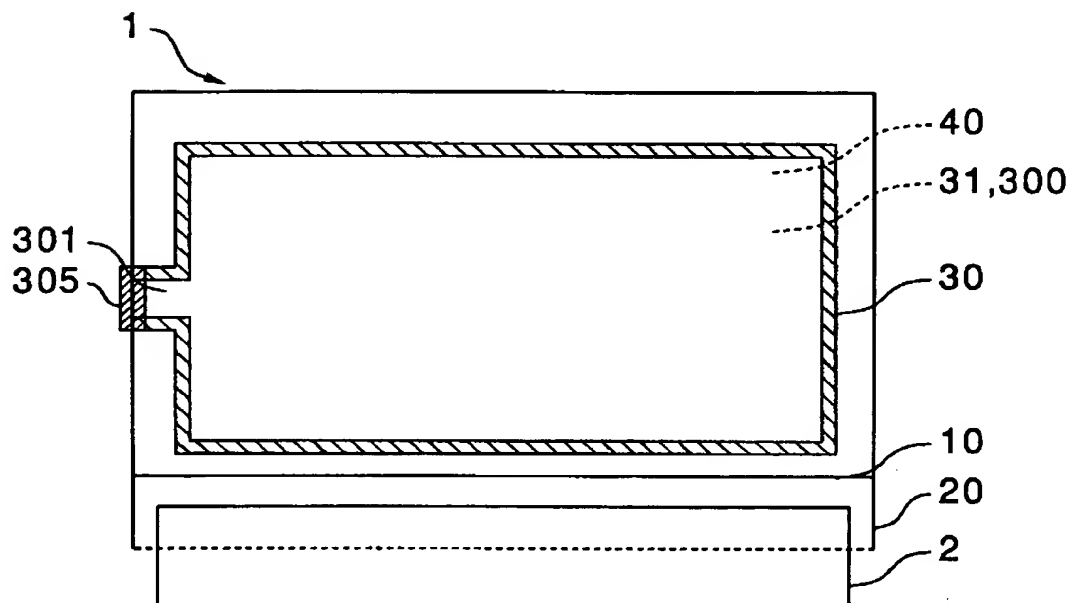
7 0 0 蒸留再生部

【書類名】 図面

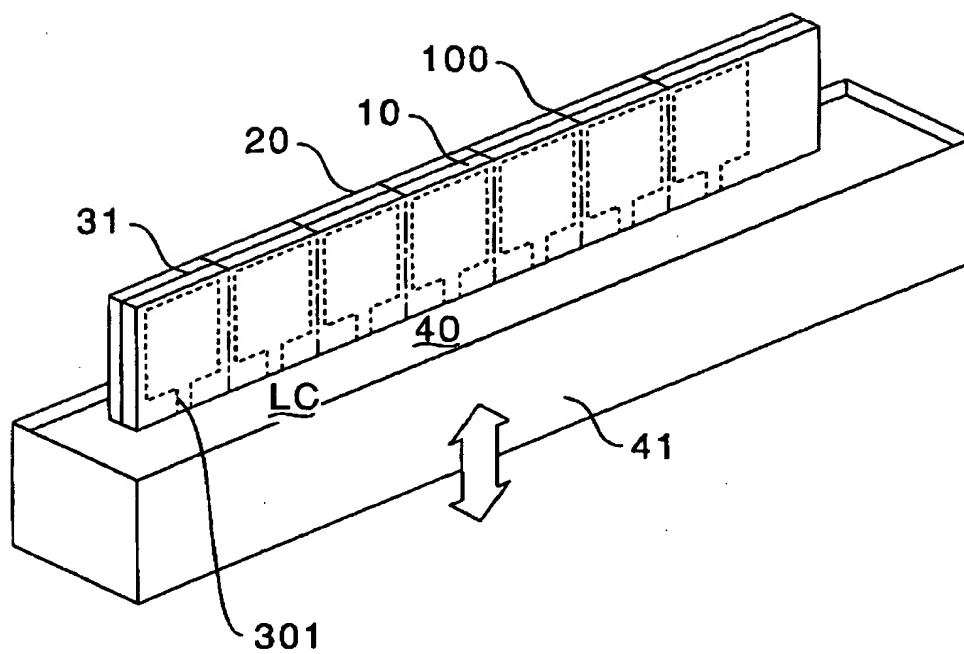
【図 1】



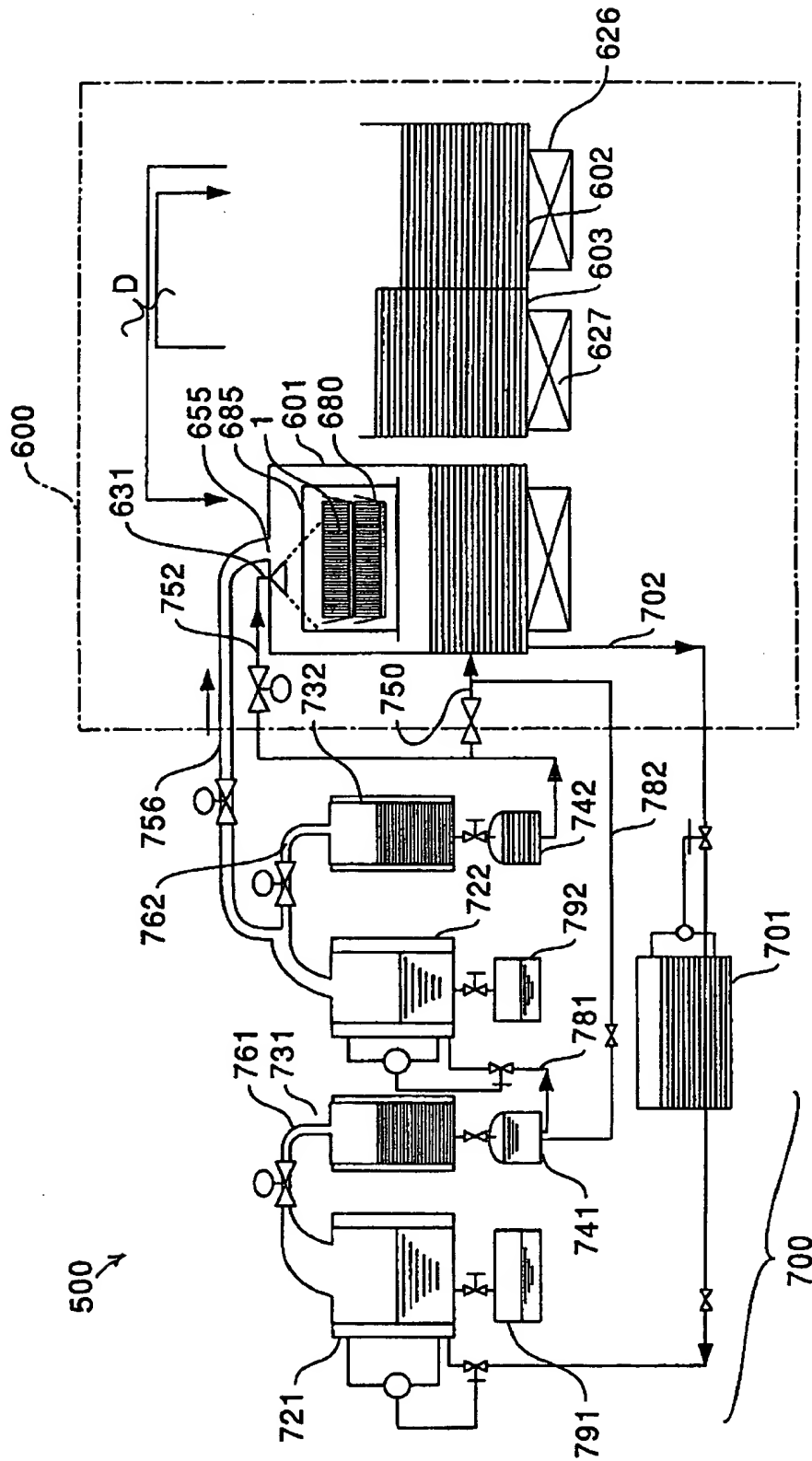
【図 2】



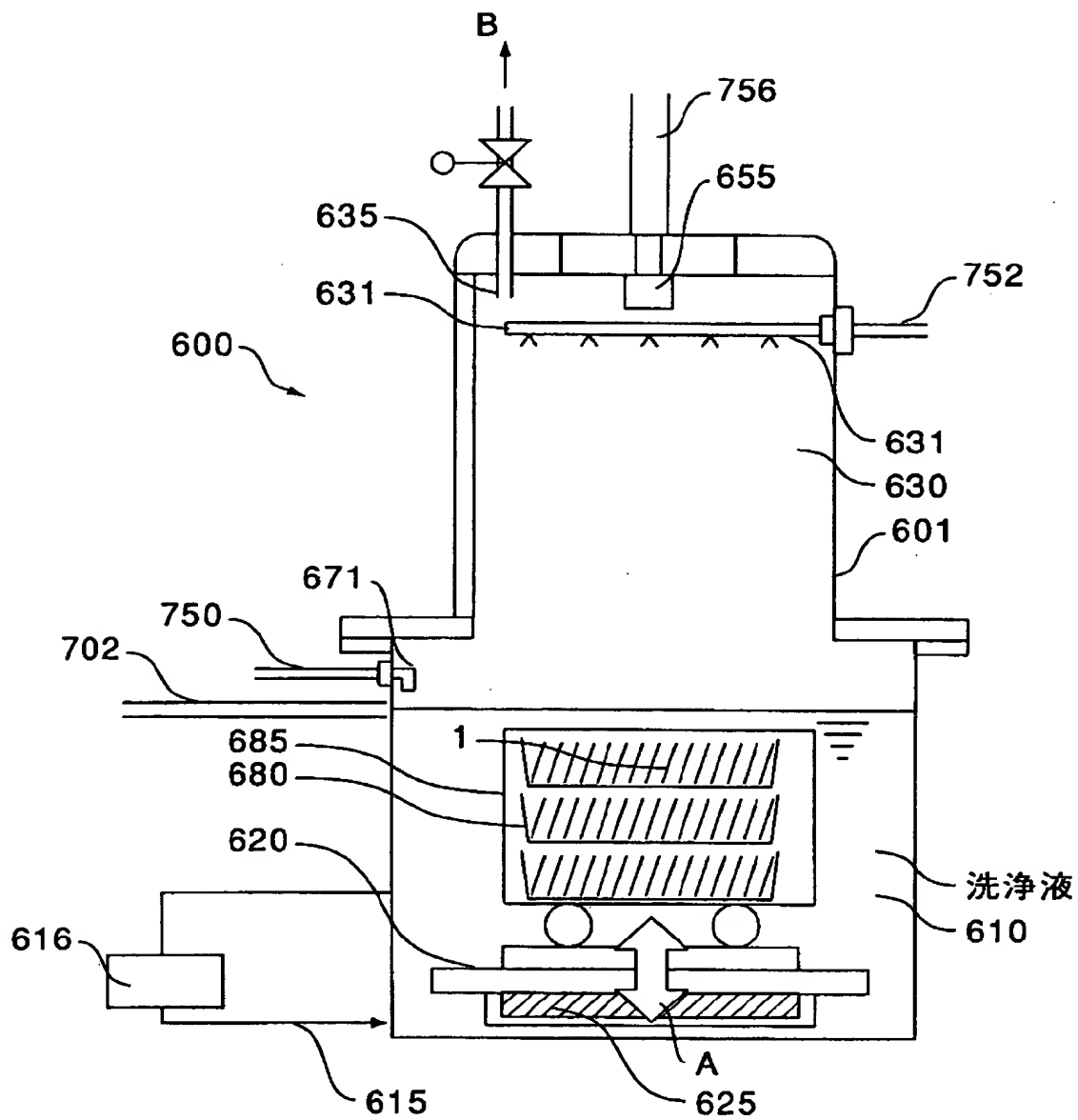
【図 3】



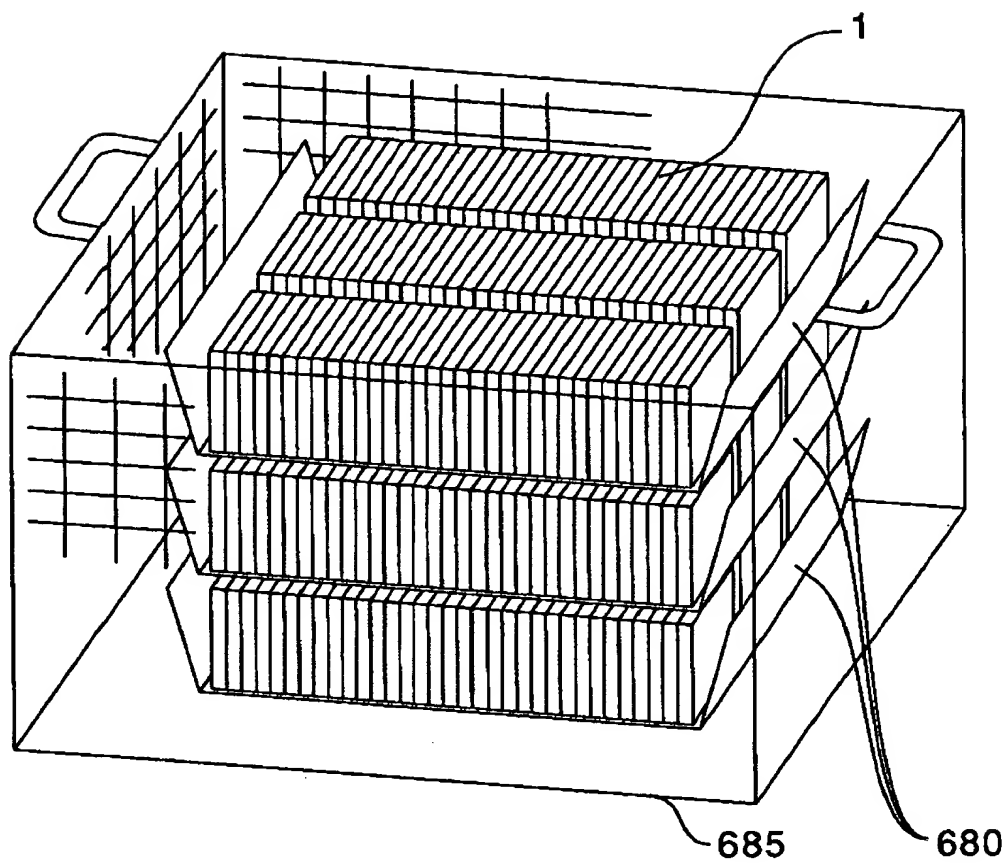
【図 4】



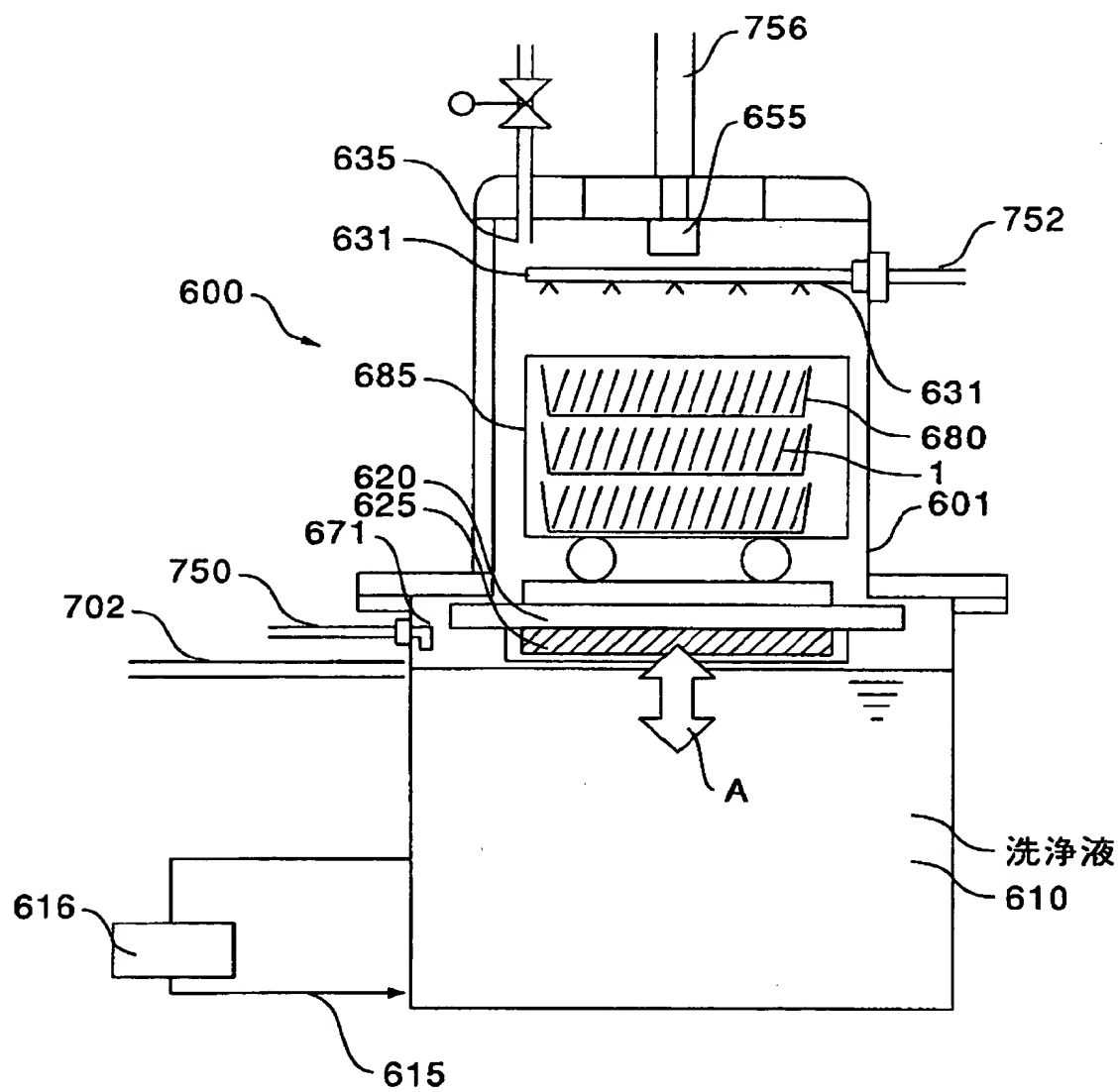
【図 5】



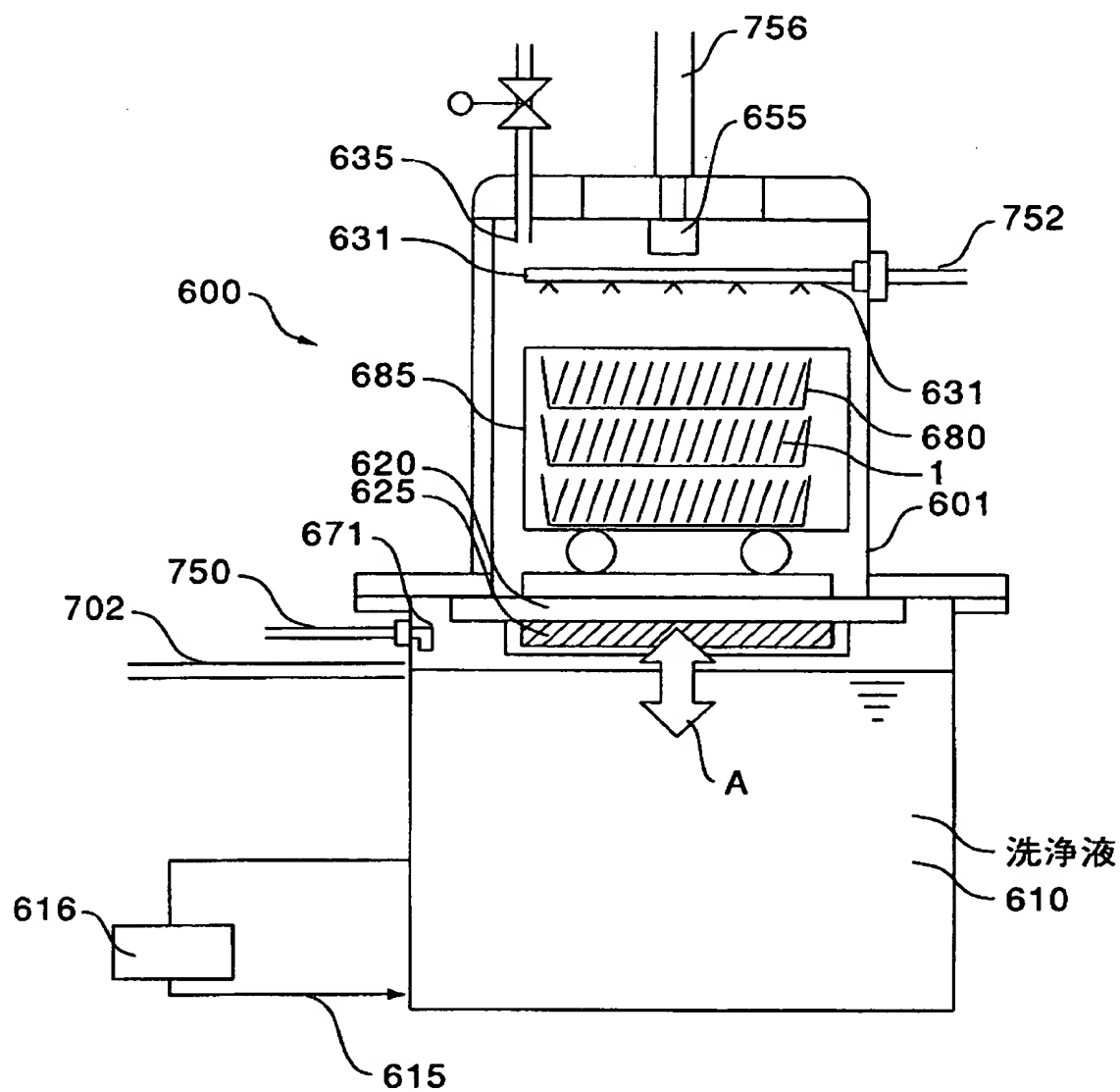
【図6】



【図 7】

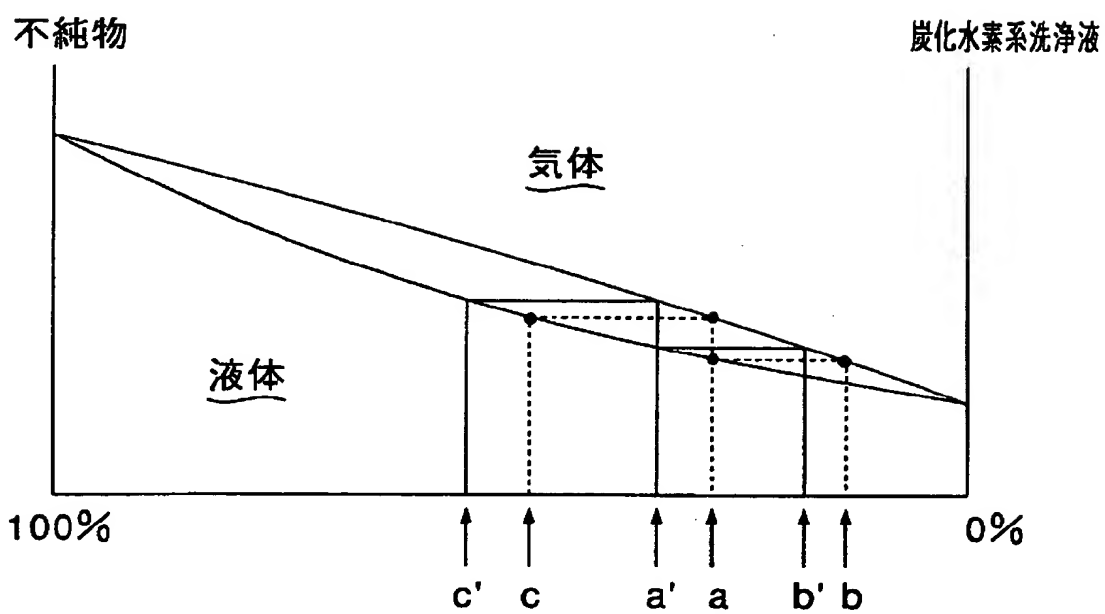


【図 8】

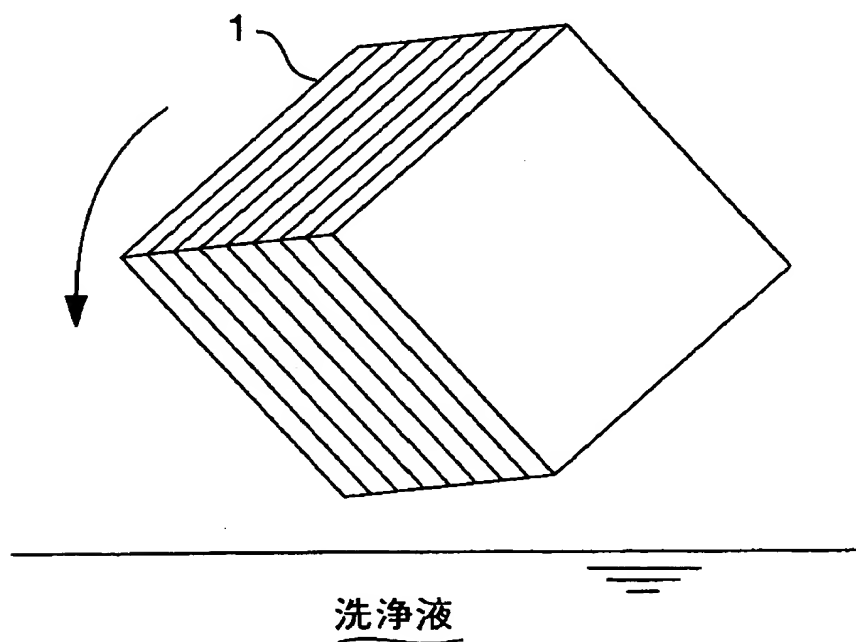




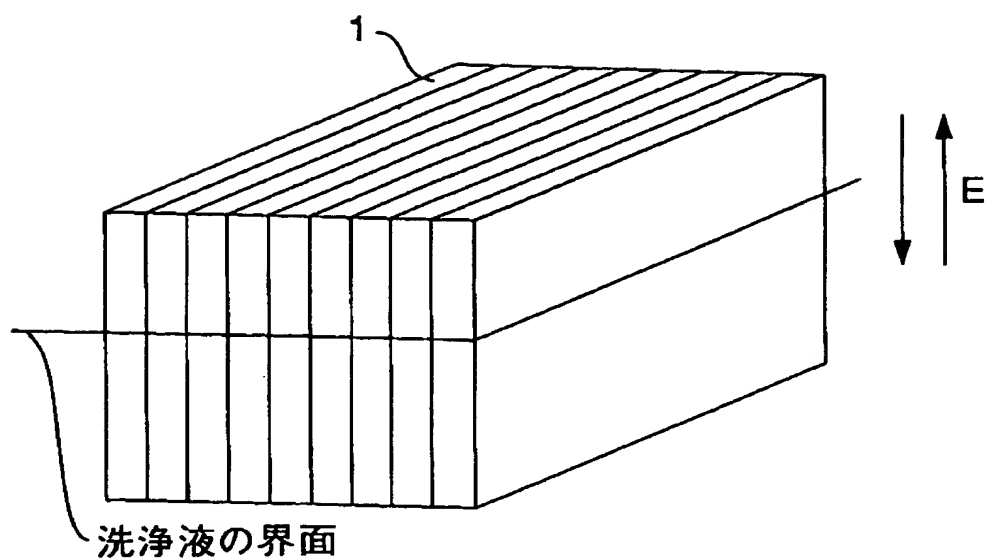
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 炭化水素系洗浄液で洗浄したときでも、ワークから有機物系および無機物系のいずれのタイプの汚れも完全に除去できるとともに、界面活性剤が残存することのない洗浄方法、およびこの洗浄方法を用いた液晶装置の製造方法を提供すること。

【解決手段】 洗浄機 5 0 0 では、前洗浄工程として、第 1 および第 2 の予備洗浄槽 6 0 2、6 0 3 で、主成分であるノルマルノナンやノルマルデカンなどのノルマルパラフィンに対して、脂肪酸アルカノールアミドと N アルキルアルキレンジアミン脂肪酸塩などの界面活性剤入りの炭化水素系洗浄液で洗浄した後、後洗浄工程として、洗浄槽 6 0 1 で界面活性剤の配合されていない炭化水素系洗浄液で浸漬洗浄、シャワー洗浄、蒸気洗浄を行なう。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社